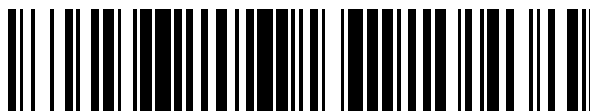


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 718**

51 Int. Cl.:

G08B 17/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2015** **E 15169146 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018** **EP 2950286**

54 Título: **Detección neumática usando un gas comprimido licuado**

30 Prioridad:

27.05.2014 US 201414287969

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

06.08.2018

73 Titular/es:

KIDDE TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)
4200 Airport Drive, NW
Wilson, NC 27896, US

72 Inventor/es:

FRASURE, DAVID;
HAGGE, HARLAN;
WALLACE, STEVEN y
SEEBALUCK, DHARMENDR LEN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 677 718 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Detección neumática usando un gas comprimido licuado

Antecedentes de la invención

Realizaciones ejemplares atañen a la técnica de detección neumática.

- 5 Detectores neumáticos comprenden un tubo sellado que detecta ciertas condiciones basándose en un aumento de presión dentro del tubo. Por ejemplo, un detector neumático puede ser usado para detección de fuego que puede ser una función importante en muchos ambientes tales como comercial, suelo militar, aeronave y nave espacial. La detección de fuego usando un detector neumático implica un aumento en la presión interna dentro del tubo sellado basado en calor. Cuando la presión aumenta a un nivel especificado, puede ser activado un conmutador basándose en una disposición del tubo sellado con un mecanismo de activación de conmutador.

El documento US 2.831.091 está relacionado con un dispositivo de detección de temperatura. El documento US 3.284.600 está relacionado con un control termostático. El documento GB 1.009.885 está relacionado con un dispositivo de calentamiento. El documento US 4.633.213 describe un sistema de detección neumática con un conmutador de alarma y un conmutador de fallo.

- 15 Breve descripción de la invención

La invención es definida por un sistema de detección neumática según la reivindicación 1 y un método para formar un sistema de detección neumática según la reivindicación 9. En las reivindicaciones dependientes se explican realizaciones preferidas.

Breve descripción de los dibujos

- 20 Las siguientes descripciones no se deben considerar en ningún modo limitativas. Con referencia a los dibujos adjuntos, elementos semejantes se numeran de manera semejante:

Las figuras 1A, 1B y 1C son diagramas de bloques de diferentes estados de un sistema de detección neumática según realizaciones de la invención; y

- 25 La figura 2 es un flujo de proceso de un método para formar un sistema de detección neumática según realizaciones de la invención.

Descripción detallada de la invención

En esta memoria se presenta una descripción detallada de una o más realizaciones del aparato y el método descritos por medio de ejemplificación y no limitación con referencia a las figuras.

- 30 Como se ha señalado anteriormente, los detectores neumáticos funcionan sobre la base de un aumento de presión dentro de un tubo sellado. La detección neumática de fuego es una aplicación para detección neumática en la que el calor provoca el aumento de presión. Algunos detectores neumáticos actuales de fuego usan un alambre de hidruro de metal en un tubo sellado con un gas inerte para formar el detector. Basándose en una subida de temperatura, la presión interna del tubo sellado puede aumentar debido a calentamiento del gas inerte presurizado o la liberación de gas hidrógeno desde una sección del alambre de hidruro de metal que es sometido a mucho calor. El alambre de hidruro de metal puede ser el resultado de realizar un proceso de hidruro en un alambre de titanio o vanadio. El proceso de hidruración implica exponer el alambre de titanio o vanadio a alta temperatura y gas hidrógeno presurizado, que el alambre absorbe mientras se enfría. El proceso de formar el alambre de hidruro de metal puede ser caro. Realizaciones del sistema y del método detalladas en esta memoria están relacionadas con la fabricación de un sistema neumático de detección de fuego que incluye refrigerante en lugar de un alambre de hidruro de metal en el tubo sellado. Como se describe más adelante, las realizaciones implican una respuesta exponencial de presión al aumento de temperatura.

- La figura 1A es un diagrama de bloques de un estado predeterminado de un sistema de detección neumática 100 según una realización de la invención. El sistema de detección neumática 100 incluye un tubo sellado 110 que contiene un refrigerante 115 y, opcionalmente, un gas inerte 117, ambos son tratados aún más a continuación. En un extremo del tubo sellado 110, los diafragmas 120 y 121 se acoplan al tubo sellado 110 y se extiende desde este. En la realización mostrada en la figura 1A, los diafragmas 120 y 121 se extiende adentro de un alojamiento 135 que incluye conmutadores 130, 140. Como se muestra, cada uno de los conmutadores 130, 140 puede conectarse a un sistema más grande que funciona sobre la base, al menos en parte, del sistema de detección neumática 100 salida. En realizaciones alternativas, los conmutadores 130, 140 y el sistema restante se pueden disponer de manera diferente pero todavía de una manera que los conmutadores 130, 140 se activen como se trata aquí. Como se muestra, el conmutador 130 es un indicador de alarma, y el conmutador 140 es un indicador de fallo. En el estado inicial ilustrado por la figura 1A, basándose en su respectiva disposición, el conmutador 140 es activado pero el conmutador 130 no. En este estado, con el diafragma 121 empujando hacia abajo sobre el conmutador 140, el sistema de detección neumática 100 tiene suficiente presión (predeterminada), que indica que no hay fallo.

La figura 1B es un diagrama de bloques de un estado de alarma de un sistema de detección neumática 100 según una realización de la invención. Cuando aumenta la presión dentro del tubo sellado 110, debido a que parte o todo el tubo sellado 110 experimenta un sobrecalentamiento o condición de fuego, el diafragma 120 es empujado hacia fuera (en la dirección indicada por A). Cuando la presión dentro del tubo sellado 110 llega a un nivel especificado (según la formación del tubo sellado 110 tratado más adelante), el diafragma 120 activa el conmutador 130 como se muestra en la figura 1B. Basándose en el sistema más grande al que se conecta el conmutador 130, la activación del conmutador de alarma 130 puede dar como resultado alguna acción para abordar la condición de sobrecalentamiento o fuego. Cuando se resuelve la condición de sobrecalentamiento o fuego y la temperatura de refrigerante 115 es devuelta a la temperatura predeterminada, entonces el sistema de detección neumática 100 vuelve a la condición predeterminada ilustrada en la figura 1A. Esto es, el diafragma 120 se desacopla del conmutador 130 pero el diafragma 121 permanece acoplado con el conmutador 140, indicando que niveles de presión dentro del tubo sellado 110 han vuelto a la condición predeterminada.

La figura 1C es un diagrama de bloques de una condición de fallo de un sistema de detección neumática 100 según una realización de la invención. Cuando ocurre un fallo (p. ej., una fuga en el tubo sellado 110), entonces la presión que sostiene al diafragma 121 en una posición predeterminada (como se muestra en la figura 1A) se libera. Conforme la presión continúa disminuyendo, el diafragma 121 se mueve (en la dirección indicada por B) para desactivar el conmutador 140. Cuando el conmutador 140 ya no está acoplado por el diafragma 121, como se muestra en la figura 1C, el sistema más grande al que se acopla el conmutador 140 puede abordar la condición de fallo basándose en un mensaje a un operario, por ejemplo. El estado mostrado en la figura 1C también es indicativo del sistema de detección neumática 100 antes de que se establezca la condición predeterminada. Esto es, el estado mostrado en la figura 1C existe antes de rellenar y sellar herméticamente el tubo sellado 110. Una vez se rellena el tubo sellado 110 con la proporción apropiada del refrigerante 115 y (opcionalmente) gas inerte 117, como se trata adicionalmente más adelante, entonces el sistema de detección neumática 100 se mueve desde el estado mostrado en la figura 1C al estado predeterminado mostrado en la figura 1A.

La formación del tubo sellado 110 y, específicamente, la manera con la que es determinada la concentración de refrigerante 115 y la cantidad de gas inerte 117 se detalla aún más. El tubo sellado 110 puede ser dirigido alrededor de diversos subsistemas en un ambiente de avión, por ejemplo. La longitud del tubo sellado 110 puede ser tres metros (diez pies) o más en un caso ejemplar. Para detección de fuego eficaz, el sistema de detección neumática 100 debe activar el conmutador 130 si ocurre una condición de sobrecalentamiento o un fuego en la longitud entera del tubo sellado 110 o en un trozo pequeño. Como indica la figura 1B, un aumento en la presión dentro del tubo sellado 110 provoca el movimiento del diafragma 120 en la dirección indicada por A, pero se necesita un nivel particular de presión para que el diafragma 120 llegue y active el conmutador 130 para indicar una alarma. Así, un fuego tanto en la longitud entera del tubo sellado 110 como en un trozo pequeño debe dar como resultado el mismo nivel particular de presión requerido por el diafragma 120 para activar el conmutador 130. Lograr el mismo nivel particular de presión (en el tubo sellado 110 entero) requiere un aumento de presión relativamente más grande en un área pequeña dentro del tubo sellado 110 o un aumento de presión relativamente más pequeño sobre un área grande dentro del tubo sellado 110.

Por motivos explicativos, se tratan dos especificaciones para el sistema de detección neumática 100: (1) una primera temperatura en una primera longitud y (2) una segunda temperatura en una segunda longitud. La primera temperatura es relativamente mayor que la segunda temperatura, y la primera longitud es relativamente más corta que la segunda longitud. Tanto la primera temperatura en la primera longitud como la segunda temperatura en la segunda longitud deben generar el mismo aumento de presión (misma presión total dentro del tubo sellado 110) a fin de que el conmutador 130 sea activado o disparado en cada caso. Como se ha señalado anteriormente, esto significa que la primera temperatura en la primera longitud (más corta) debe dar como resultado una segunda presión relativamente más alta (localizada) que se distribuye por el tubo sellado 110 que la temperatura en la segunda longitud (más larga).

En este sentido, un rasgo específico del refrigerante 115 (p. ej., gas comprimido licuado) facilita las dos especificaciones ejemplares indicadas anteriormente. El rasgo del refrigerante 115 es una respuesta exponencial de presión al aumento de temperatura. Esto es distinto a la respuesta lineal de presión a la temperatura de un alambre de hidruro de metal, por ejemplo.

Como resultado de la respuesta exponencial de presión del refrigerante 115, el aumento de presión debido a la primera temperatura (más alta) en la primera longitud (más corta) puede ser proporcionalmente mucho mayor que el aumento de presión debido a la segunda temperatura (inferior) en la segunda longitud (más larga). Este aumento proporcionalmente más grande de presión (originado sobre la primera longitud más corta), cuando se distribuye en la longitud entera del tubo sellado 110 debe, según la memoria descriptiva, ser suficiente como para activar el conmutador 130. El aumento de presión proporcionalmente más pequeño (originado en la segunda longitud más larga), debe, según la memoria descriptiva, también ser suficiente como para activar el conmutador 130. Sobre la base de los valores especificados para la primera y la segunda temperatura y la primera y la segunda longitud (y, en realizaciones alternativas, combinaciones adicionales especificadas de temperatura y longitud), se puede determinar la (concentración) cantidad del refrigerante 115 que se distribuirá homogéneamente por todo el tubo sellado 110. Esto es, por ejemplo, la concentración de refrigerante 115 es determinada según la masa necesaria en la segunda longitud (más larga) para generar la presión particular necesaria para activar el conmutador 130 a la segunda temperatura (inferior). Se puede usar gas inerte 117 (p. ej., nitrógeno), según sea necesario, para ajustar la presión para una temperatura dada. Tanto la concentración de refrigerante 115 como la cantidad de gas inerte 117 se calibran o ajustan

para dar como resultado una mezcla que logra la presión necesaria (suficiente presión para activar el conmutador 130) para que tanto la primera longitud (más corta) a la primera temperatura (más alta) como para la segunda longitud (más larga) a la segunda temperatura (inferior).

La figura 2 es un flujo de proceso de un método para formar un sistema de detección neumática 100 según realizaciones de la invención. En el bloque 210, la selección del refrigerante 115 puede basarse en el ambiente en el que se pretende usar el sistema de detección neumática 100, por ejemplo. En una aplicación ejemplar de aviación, el sistema de detección neumática 100 es operacional a -65 grados Fahrenheit (°F) o -54 grados centígrados (°C). El refrigerante 115 permanece en un estado gaseoso (por encima del punto de ebullición de refrigerante) en los requisitos de temperatura operacional más bajos del sistema de detección neumática 100. En estos casos, como refrigerante 115 se puede usar trifluorometano o bromotrifluorometano, por ejemplo. En el bloque 220, la obtención de las especificaciones incluye obtener uno o más conjuntos de umbral de temperatura y longitud correspondientes del tubo sellado 110 a los que debe ser activado el conmutador 130. La determinación de la concentración de refrigerante 115 en el bloque 230 es como se ha descrito anteriormente. Específicamente, la concentración de refrigerante 115 es determinada basándose en generar la misma presión dentro del tubo sellado 110 entero (la presión necesaria para activar el conmutador 130) para los conjuntos especificados de temperatura y longitud. Sobre la base de la concentración determinada de refrigerante 115, la selección de un gas inerte 117 en el bloque 240 puede hacerse opcionalmente para rellenar el tubo sellado 110. El proceso en el bloque 250 incluye rellenar y sellar para producir el tubo sellado 110. Disponer y calibrar los diafragmas 120, 121 y los conmutadores 130, 140 en el bloque 260 incluye disponer cada uno de esos elementos de manera que, por ejemplo, el diafragma 120 llegue a la posición apropiada para activar el conmutador 130 según sea necesario, y el diafragma 121 se desacople del conmutador 140 cuando la presión dentro del tubo sellado 110 disminuye por debajo de un umbral.

Si bien la invención ha sido descrita con referencia a una realización o realizaciones ejemplares, los expertos en la técnica entenderán que se pueden hacer diversos cambios sin salir del alcance de la invención. Adicionalmente, se pueden hacer muchas modificaciones para adaptar una situación o material particulares a las enseñanzas de la invención sin apartarse del alcance esencial de la misma. Por lo tanto, se pretende que la invención no se limite a la realización particular descrita como el mejor modo contemplado para llevar a cabo esta invención, sino que la invención incluirá todas las realizaciones que se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de detección neumática (100), que comprende:
 - un tubo sellado (110);
 - un refrigerante (115) dispuesto dentro del tubo sellado (110);
 - 5 un primer conmutador (140) configurado para ser activado hasta que se llega a una condición de fallo, el primer conmutador (140) es accionado por un primer diafragma (121) acoplado al tubo sellado (110) hasta que se llega a la condición de fallo que indica una caída de presión desde una presión predeterminada; y
 - un segundo conmutador (130) configurado para ser activado sobre la base de una presión especificada a la que se llega dentro del tubo sellado (110), el segundo conmutador (130) es accionado por un segundo diafragma (120) acoplado al tubo sellado (110) cuando se llega a la presión especificada,
- 10 2. El sistema (100) según la reivindicación 1, en donde el segundo diafragma (120) se configura para expandirse basándose en la presión especificada a la que se llega dentro del tubo sellado (110) y para activar el segundo conmutador (130).
- 15 3. El sistema (100) según la reivindicación 1, en donde el refrigerante (115) tiene una concentración necesaria para llegar a la presión especificada cuando se llega a una primera temperatura en una primera longitud del tubo sellado (110).
4. El sistema (100) según la reivindicación 3, en donde el refrigerante (115) tiene la concentración necesaria para llegar a la presión especificada cuando se llega a una segunda temperatura, inferior que la primera temperatura, en una segunda longitud, más larga que la primera longitud, del tubo sellado (110),
- 20 5. El sistema (100) según la reivindicación 1, en donde el refrigerante (115) exhibe un aumento exponencial en la presión sobre la base del aumento de temperatura,
6. El sistema (100) según la reivindicación 1, en donde el refrigerante (115) es un gas comprimido licuado.
7. El sistema (100) según la reivindicación 1, en donde el refrigerante (115) es trifluorometano o bromotrifluorometano.
- 25 8. El sistema (100) según la reivindicación 1, que comprende además un gas inerte (117) en el tubo sellado (110).
9. Un método para formar un sistema de detección neumática (100), el método comprende:
 - seleccionar un refrigerante (115);
 - obtener especificaciones que incluyen un primer umbral de temperatura y una primera longitud de un tubo sellado (110) en la que debe ser activado un conmutador de alarma (130);
 - 30 determinar una concentración del refrigerante (115) a disponer en un tubo sellado (110) sobre la base de las especificaciones;
 - disponer un conmutador de fallo (140) para que sea activado por un primer diafragma (121) acoplado al tubo sellado (110) hasta que la presión del refrigerante (115) cae por debajo de una presión predeterminada; y
 - disponer el conmutador de alarma (130) para que sea activado por un segundo diafragma (120) acoplado al tubo sellado (110) sobre la base de las especificaciones.
- 35 10. El método según la reivindicación 9, en donde la selección del refrigerante (115) se basa en un ambiente en el que va a ser usado el sistema de detección neumática (100).
11. El método según la reivindicación 9, en donde la selección del refrigerante (115) incluye seleccionar el refrigerante que exhibe un aumento exponencial en la presión basado en aumento de temperatura.
- 40 12. El método según la reivindicación 9, en donde la selección del refrigerante (115) incluye seleccionar un gas comprimido licuado.
13. El método según la reivindicación 9, en donde la determinación de la concentración del refrigerante se basa en llegar a una presión especificada en una longitud de lámina del tubo sellado (110) cuando la primera longitud del tubo sellado llega a la primera temperatura, la presión especificada es una presión necesaria para activar el conmutador de alarma (130).
- 45

14. El método según la reivindicación 13, en donde la determinación de la concentración del refrigerante (115) se basa en llegar a la presión especificada cuando se llega a una segunda temperatura, inferior a la primera temperatura, en una segunda longitud, más larga que la primera longitud, del tubo sellado (110).

5 15. El método según la reivindicación 9, que comprende además disponer gas inerte (117) como relleno en el tubo sellado (110).

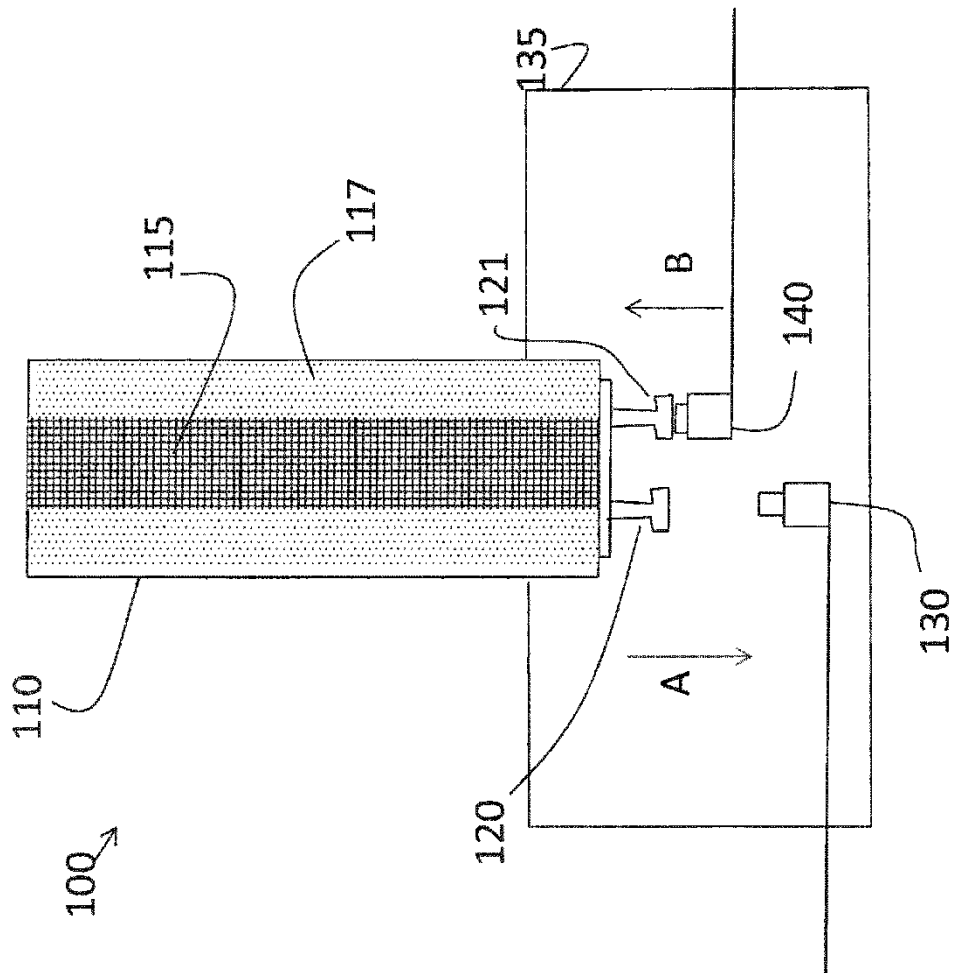


FIG. 1A

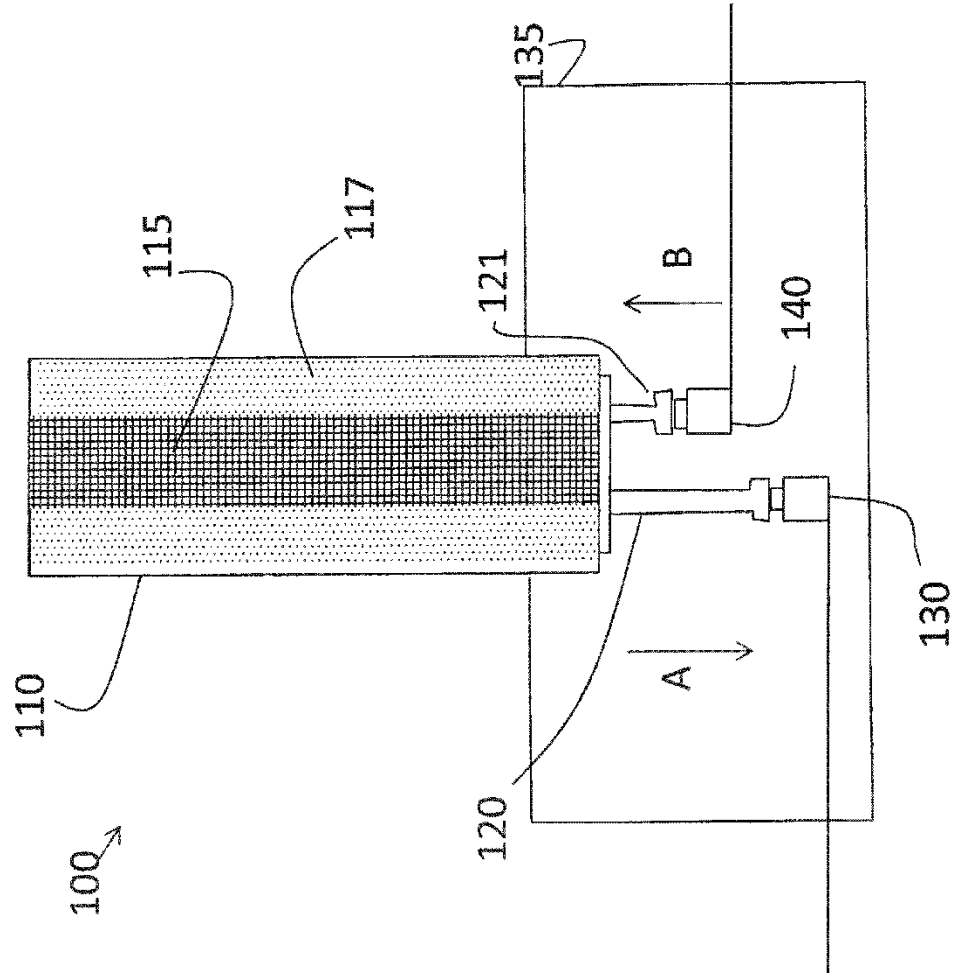


FIG. 1B

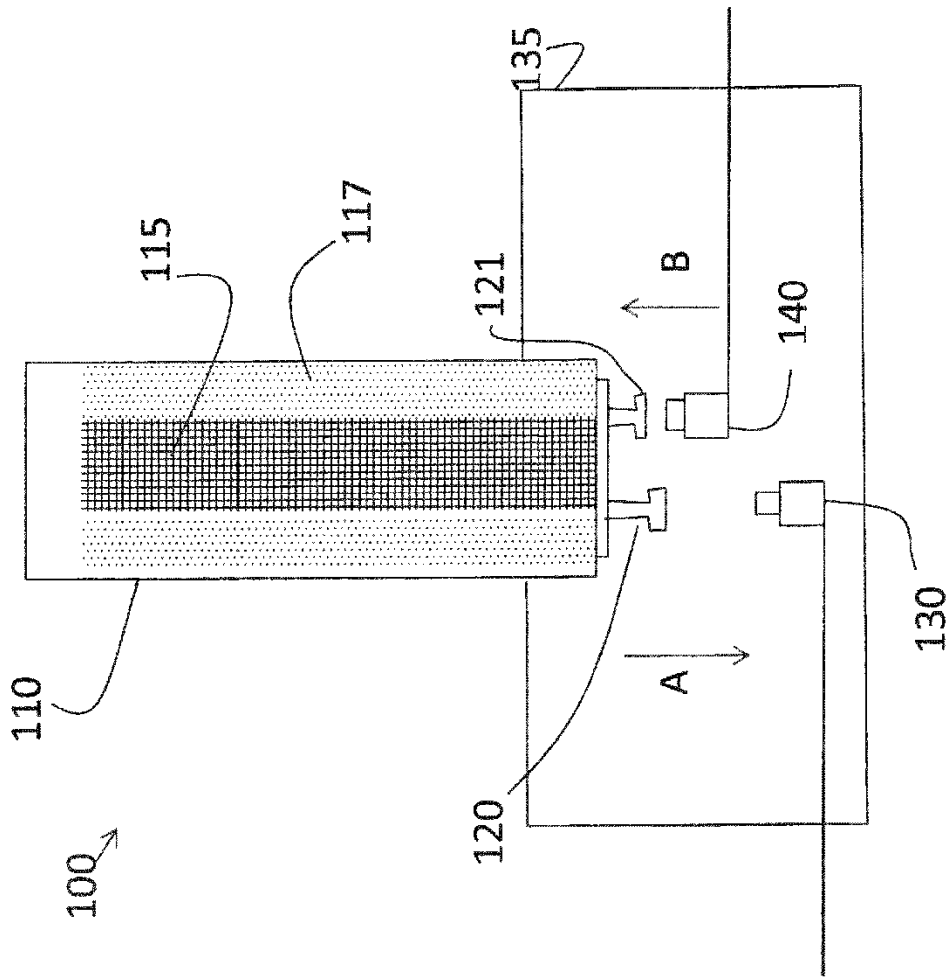


FIG. 1C

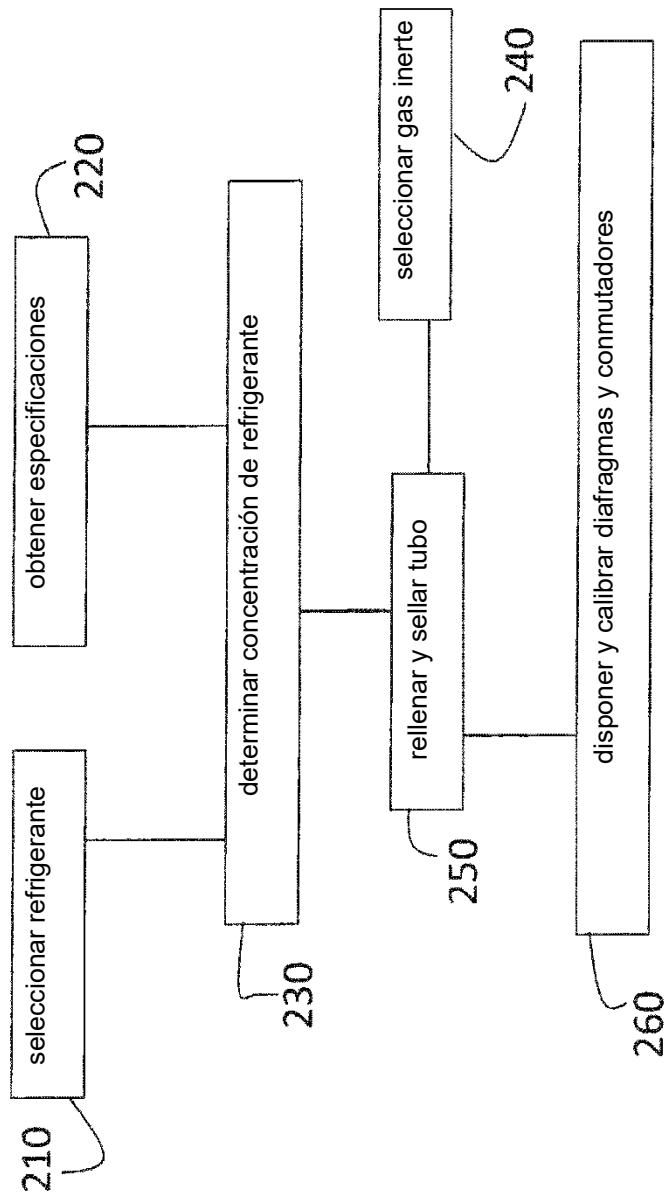


FIG. 2